

## ABSTRAK

### **AKTIVITAS ANTIOKSIDAN NANOEMULGEL EKSTRAK PEGAGAN (*Centella asiatica*) DALAM MENINGKATKAN KOLAGENISASI PADA PENYEMBUHAN LUKA BAKAR TIKUS WISTAR (*Rattus norvegicus*)**

Luka bakar merupakan salah satu bentuk cedera jaringan yang masih menjadi masalah kesehatan global karena tingginya angka morbiditas, mortalitas, serta komplikasi yang ditimbulkannya. Proses inflamasi setelah luka bakar meningkatkan produksi *Reactive Oxygen Species* (ROS) yang memicu stres oksidatif, menghambat aktivitas fibroblas, dan menurunkan sintesis kolagen. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi aktivitas antioksidan ekstrak pegagan (*Centella asiatica*) secara *in vitro* serta pengaruh pemberian sediaan nanoemulgel ekstrak pegagan konsentrasi 10% (Perlakuan 1) dan 20% (Perlakuan 2) terhadap persentase penyembuhan luka dan tingkat kolagenisasi jaringan (jumlah fibroblas dan kepadatan kolagen) pada tikus Wistar (*Rattus norvegicus*) model luka bakar derajat II.

Metode penelitian yang digunakan adalah kuantitatif eksperimental laboratorium dengan desain *Post-test Only Control Group Design* untuk parameter histopatologi dan *Repeated Measures* untuk parameter makroskopis penyembuhan luka. Hewan uji dibagi menjadi lima kelompok, yaitu Kelompok Normal, Kontrol Negatif (basis gel), Kontrol Positif (Silver Sulfadiazine 1%), Perlakuan 1 (nanoemulgel 10%), dan Perlakuan 2 (nanoemulgel 20%). Aktivitas antioksidan diuji menggunakan metode DPPH secara *in vitro*. Parameter histopatologi (fibroblas dan kolagen) dievaluasi pada hari ke-14 dengan pewarnaan Hematoxylin-Eosin (HE) dan Masson's Trichrome.

Hasil uji fitokimia mengonfirmasi keberadaan senyawa metabolit sekunder dalam ekstrak pegagan seperti flavonoid, saponin, tanin, alkaloid, dan triterpenoid. Ekstrak pegagan memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC<sub>50</sub> rata-rata sebesar  $119,87 \pm 1,25$  ppm (kategori sedang). Pengamatan makroskopis menunjukkan bahwa pemberian nanoemulgel ekstrak pegagan 20% mempercepat persentase penutupan luka hingga mencapai 100% pada hari ke-14. Hasil analisis histopatologi pada hari ke-14 menunjukkan kelompok Perlakuan 2 (20%) memiliki rata-rata jumlah fibroblas tertinggi di antara kelompok perlakuan ( $88,16 \pm 3,54$  sel per lapang pandang) dan kepadatan kolagen yang signifikan (skor tertinggi), yang secara statistik sebanding dengan Kontrol Positif dan mendekati kondisi kelompok Normal ( $p > 0,05$ ), sedangkan Kontrol Negatif menunjukkan hasil terendah ( $21,50 \pm 3,27$  sel;  $p < 0,05$ ).

Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa sediaan nanoemulgel ekstrak pegagan konsentrasi 20% efektif dalam meningkatkan kolagenisasi dan mempercepat proses penyembuhan luka bakar derajat II pada tikus Wistar melalui mekanisme sinergis aktivitas antioksidan, antiinflamasi, dan stimulasi fibroblas.

**Kata Kunci:** *Centella asiatica*, Luka Bakar, Nanoemulgel, Antioksidan, Fibroblas, Kolagenisasi

## ABSTRACT

### ANTIOXIDANT ACTIVITY OF PEGAGAN EXTRACT (*Centella asiatica*) NANOEMULGEL IN INCREASING COLLAGENIZATION IN BURN WOUND HEALING OF WISTAR RATS (*Rattus norvegicus*)

Burn injury is a form of tissue damage that remains a global health problem due to its high morbidity, mortality, and associated complications. The post-burn inflammatory response increases the production of Reactive Oxygen Species (ROS), triggering oxidative stress, which subsequently inhibits fibroblast activity and decreases collagen synthesis. This study aimed to evaluate the in vitro antioxidant activity of pegagan (*Centella asiatica*) extract and the effect of pegagan extract nanoemulgel at concentrations of 10% (Treatment 1) and 20% (Treatment 2) on wound healing percentage and tissue collagenization (fibroblast count and collagen density) in Wistar rats (*Rattus norvegicus*) with grade II burns.

The research method was a quantitative laboratory experiment using a Post-test Only Control Group Design for histopathological parameters and Repeated Measures for macroscopic wound healing parameters. The animals were divided into five groups: Normal Group, Negative Control (gel base), Positive Control (Silver Sulfadiazine 1%), Treatment 1 (10% nanoemulgel), and Treatment 2 (20% nanoemulgel). Antioxidant activity was evaluated in vitro using the DPPH method. Histopathological parameters (fibroblasts and collagen density) were assessed on day 14 using Hematoxylin-Eosin (HE) and Masson's Trichrome staining.

Phytochemical screening confirmed the presence of secondary metabolites in pegagan extract: flavonoids, saponins, tannins, alkaloids, and triterpenoids. The pegagan extract exhibited antioxidant activity with an average IC<sub>50</sub> value of  $119.87 \pm 1.25$  ppm (classified as moderate). Macroscopic observations indicated that the 20% pegagan nanoemulgel accelerated wound closure up to 100% on day 14. Histopathological analysis on day 14 showed that Treatment group 2 (20%) had the highest mean fibroblast count among treatment groups ( $88.16 \pm 3.54$  cells per high-power field) and significant collagen density (highest score), which was statistically comparable to the Positive Control and neared the Normal Group condition ( $p > 0.05$ ), while the Negative Control showed the lowest results ( $21.50 \pm 3.27$  cells;  $p < 0.05$ ).

In conclusion, the pegagan extract nanoemulgel at a concentration of 20% is effective in enhancing collagenization and accelerating the healing process of grade II burns in Wistar rats through the synergistic mechanisms of antioxidant, anti-inflammatory, and fibroblast-stimulating activities.

**Keywords:** *Centella asiatica*, *Burn Injury*, *Nanoemulgel*, *Antioxidant*, *Fibroblast*, *Collagenization*